

QUALITÉ POTENTIELLE DU RAISIN : BASE D'UN MODÈLE PRATIQUE D'ÉVALUATION

POTENTIAL QUALITY OF GRAPES: BASIS OF A PRACTICAL ESTIMATION MODEL

Alain CARBONNEAU

AGRO Montpellier Chaire de Viticulture et d'Œnologie
2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 1, France

Résumé : Au modèle agrométéorologique de teneur en sucre potentielle du raisin est associé le modèle de bilan de carbone du triptyque « Surface Foliaire Exposée potentielle – Puissance ou Production – Vigueur », avec la prise en compte des normes de contrainte hydrique modérée et de l'expérience générale de la maturité du raisin, pour aboutir à la proposition d'un modèle pratique d'évaluation de la qualité potentielle du raisin utile pour la conduite des vignobles.

Abstract : The agrometeorological model of potential grape berry sugar content joined to the carbon balance model of the triptych « Exposed Leaf Area – Dry Matter Production or Yield – Vigour », with the consideration of moderate water limitation standards and the general experience of berry maturity, lead to the proposal of a practical model for evaluating the potential grape berry quality useful for training vineyards.

Mots clés : qualité, raisin, modèle, agrométéorologie, zonage, sucre, surface foliaire exposée, production, vigueur, contrainte hydrique, maturation, système de conduite.

Key words : quality, grape berry, model, agrometeorology, zoning, sugar, exposed leaf area, production, vigour, water limitation, maturation, training system.

INTRODUCTION

Afin d'évaluer en pratique la qualité potentielle du raisin, un modèle simple est proposé qui s'appuie sur deux modèles antérieurs :

- modèle agrométéorologique de teneur en sucre potentielle du raisin utilisé pour le zonage viticole de l'Union Européenne (RIOU, CARBONNEAU *et al.*, 1994), avec la prise en compte de « coefficients cépages » ;

- modèle de bilan de carbone du triptyque « Surface Foliaire Exposée potentielle – Puissance ou Production – Vigueur » lié au choix du système de conduite (CARBONNEAU, 1995 et 1999b).

En outre, la prise en compte des lois et des seuils connus vis-à-vis de la notion de contrainte hydrique modérée (CARBONNEAU, 1998 et 2001) ainsi que l'expérience générale de la maturité du raisin (CARBONNEAU, 1999a) avec ses relations au climat (TONIETTO et CARBONNEAU, 2000), permet de formaliser le lien avec les deux modèles précédents.

Les méthodologies utilisées sont celles des démarches précédentes, et le modèle suivant, synthèse simplifiée d'expériences antérieures, est proposé à validation à large échelle, en particulier dans le cadre du GESCO.

Il est à conseiller, avant toute utilisation du modèle, de positionner le lieu d'étude dans les zones climatiques définies par les indices IS (sécheresse), IH (héliothermique), IF (fraîcheur des nuits) afin de définir avec le cépage les grandes caractéristiques de typicité du vin et le contexte d'application du modèle (TONIETTO, 1999 ; TONIETTO et CARBONNEAU, 2000).

MODÈLE DE QUALITÉ POTENTIELLE DU RAISIN

I - RAPPEL DE L'ALGORITHME DE TENEUR EN SUCRE POTENTIELLE DU RAISIN (RIOU, CARBONNEAU *et al.*, 1994)

La teneur en sucre potentielle du raisin à maturité « S », sur un ensemble de cépages, de terroirs et de systèmes de culture en Europe, peut être modélisée assez simplement de la façon suivante :

$$S \text{ (g/l)} = 121,4 + 0,0965 \text{ ST.VR (plafond à } 950 \text{ °C.j)} \\ - 0,1232 \text{ BH.SE (limites : 0-200 mm)}$$

Avec au niveau d'un lieu et d'une moyenne de millésimes :

Tableau I - Coefficient-cépage moyen calculé sur les données de la collection de Conegliano pour 17 cépages dans le cas d'une maturité complète sans surmaturité (RIOU, CARBONNEAU *et al.*, 1994

| | |
|---------------------|--|
| Sauvignon | 1,06 |
| Syrah | 1,00 |
| Carignan | 0,89 |
| Nebbiolo | 1,03 |
| Pinot noir | 1,07 |
| Riesling | 0,99 |
| Chardonnay | 1,11 (1,01 pour les régions productives de vins effervescents) |
| Merlot | 1,01 |
| Grenache | 1,00 |
| Chasselas | 0,89 |
| Muscat d'Alexandrie | 0,88 |
| Barbera N. | 1,10 |
| Sangiovese | 0,95 |
| Monte Pulciano | 1,01 |
| Ugni blanc | 0,94 |
| Cabernet Sauvignon | 1,04 |
| Cabernet Franc | 1,02 |

ST.VR = somme des températures moyennes journalières entre la mi-véraison et la récolte à maturité pour les sucres, avec un plafonnement des valeurs à partir de 950 °C. jours.

BH.SE = bilan hydrique potentiel du vignoble (méthode de Charles RIOU) entre le 1er avril et le 30 septembre (ou le 1er octobre et le 31 mars pour l'hémisphère sud), en considérant une valeur minimale de 0 et une valeur maximale de 200 mm, cette dernière correspondant à une moyenne admissible de réserve hydrique utile d'un ensemble de sols viticoles hors irrigation.

Cette valeur de S est ensuite multipliée par le coefficient spécifique du cépage « C ». Une première estimation de coefficients moyens faite sur la base de données de collections en Europe est rappelée dans le tableau I ; il est clair que si des informations plus précises, qui tiennent compte des interactions entre les cépages et les lieux sont connues, il est logique de les utiliser en lieu et place de celles du tableau I ; dans ce contexte, la Syrah dont le coefficient moyen est de 1 peut être considérée comme un témoin pour des cépages locaux.

Le potentiel de teneur en sucre du raisin est donc exprimé par : $S \cdot C$.

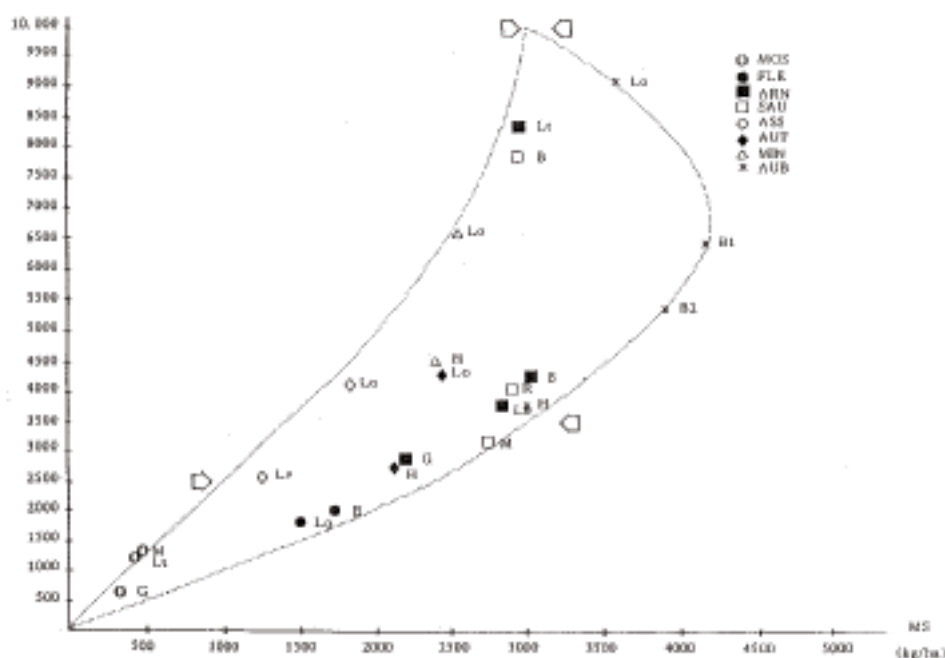


Figure 1 - Relation entre la Surface foliaire Exposée potentielle (SFEp) et la puissance ou matière sèche renouvelable de la partie aérienne (MS) pour les résultats 1995 du réseau français.
Les proportions des tendances comprises entre les deux flèches correspondent aux traitements capables de produire des vins de qualité.

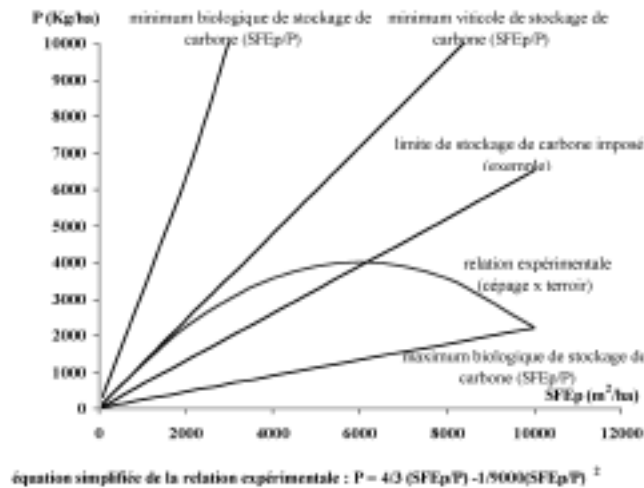


Figure 2 - Modélisation de la relation Puissance Surface Foliare Exposée potentielle à partir de repère expérimentaux

II - RAPPEL DU MODÈLE « TRIPTYQUE » DE BILAN DE CARBONE (CARBONNEAU, 1999B)

La figure 1 présente la relation expérimentale entre la Surface Foliare Exposée potentielle « SFEP » et la puissance « P » (ou bilan de matière sèche annuelle = 0,5 poids des bois de taille + 0,2 poids de récolte), obtenue à l'échelon du réseau « conduite en zone méditerranéenne française » (CARBONNEAU, 1999a).

La figure 2 reprend de façon théorique ces données de base en présentant une famille de relations entre P et SFEP, ce qui illustre le concept de triptyque biologique appliqué au bilan de carbone de la vigne entre le produit de la « source SFEP », le niveau global des « puits de puissance ou de production », l'équilibre des deux étant régulé par la vigueur « V » elle-même directement dépendante du régime ou de la contrainte hydrique.

Ce raisonnement mérite d'être étayé, à la fois par la prise en compte de nos connaissances sur la régulation globale de la transpiration par rapport à la fraction d'eau transpirable, par les normes de contrainte hydrique modérée, et relié par la suite aux valeurs de teneur en sucres du raisin habituellement rencontrées dans les vignobles. Ceci apparaît dans la figure 2 et est reflété par la figure 3 commentée dans le paragraphe suivant.

Ainsi dans la figure 2, la relation entre P et SFEP proche du maximum biologique de stockage de carbone et dont la linéarité est admissible correspond d'après l'expérience rapportée en figure 1 aux situations de contrainte hydrique modérée potentiellement les plus favorables à la qualité ; la partie de cette droite proche de l'origine correspond à une zone de forte sécheresse qui en général est en deçà de l'optimum qualitatif ; l'extrémité du segment de cette droite correspond, semble-t-il à un point d'équilibre physiologique exprimant les capacités

globales de régulation de la vigne et situé à $P \leq 3\ 000\text{kg/ha}$ et $SFEP = 10\ 000\text{m}^2/\text{ha}$, donc $SFEP/P=3$.

Dans la figure 2 encore, la relation de nature parabolique entre P et SFEP issue de l'expérience, traduit des situations où la contrainte hydrique est faible ou absente ; on peut admettre en général que cette relation passe pour des vignobles bénéficiant d'une alimentation hydrique peu limitante, mais inférieure à l'Évapo-Transpiration Maximale, et plantés en cépages sans excès de fertilité (ex :Syrah) par les trois points suivants en plus de l'origine :

$P = 3\ 000\ \text{kg/ha}$ et $SFEP = 3\ 000\ \text{m}^2/\text{ha}$, $P_{\text{max}} = 4\ 000\ \text{kg/ha}$ et $SFEP = 6\ 000\ \text{m}^2/\text{ha}$, point d'équilibre ; les jalons en termes de SFEP/P sont : 1 côté origine, 1,5 à P_{max} , et 3 au point d'équilibre.

La première partie de la parabole du côté de l'origine et jusqu'au maximum correspond à la situation où la vigne régule peu face à la baisse de la fraction d'eau transpirable avec apparition de cette régulation à l'approche du maximum ; l'autre partie de la parabole au-delà de son maximum traduit l'apparition d'une telle régulation stimulée par l'augmentation de SFEP (changement d'architecture) dont l'aboutissement est le rapprochement avec l'équilibre atteint grâce à une contrainte hydrique modérée de l'environnement.

Ces zones de contrainte hydrique, ou ces jalons de SFEP/P, sont reproduits dans le modèle additionnel et la figure 3.

III - MODÈLE ADDITIONNEL DE RENDEMENT PHYSIOLOGIQUE COMME COEFFICIENT DE « S »

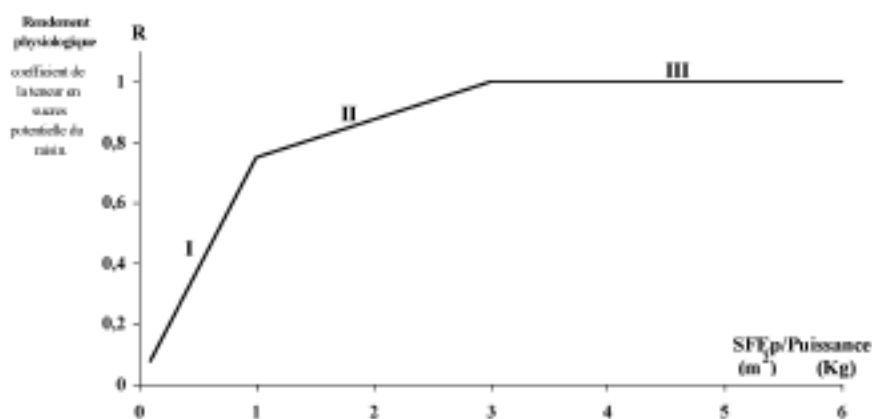


Figure 3 - Modélisation simplifiée du rendement physiologique R par rapport à SFEp/P.

Sur cette gamme de SFEp/P ainsi justifiée et jalonnée, il est possible de reporter le résultat global d'expériences en matière de teneur en sucre ou de maturité du raisin. À titre indicatif, des valeurs habituellement jugées trop faibles de SFEp/P (≤ 1) peuvent correspondre souvent à des teneurs en alcool potentielles elles-mêmes faibles autour de 9-10 % TAV, alors que des valeurs de pleine maturité de 12-13 % TAV correspondent aux valeurs maximales de SFEp/P (≥ 3).

La relation proposée est améliorable et adaptable dès lors que l'on possède des informations plus précises en fonction des cépages, des terroirs et des systèmes de culture ; cependant elle permet en l'état de procéder à une première évaluation du potentiel qualitatif qui peut être utile. Il convient de rappeler à ce niveau que la référence à la zone climatique et au cépage est indispensable à l'interprétation de l'estimation proposée (ex : Syrah en zone modérément sèche, tempérée chaude, à nuits fraîches) ; de même que la prise en compte de variables plus fines et complémentaires (ex : microclimat des grappes) est nécessaire.

La figure 3 montre la relation entre le rendement physiologique « R » ou coefficient de la teneur en sucre potentielle du raisin, et SFEp/P ; aux jalons pré-établis de la variable en abscisse correspondent ceux de R qui sont en plus du point d'origine et qui résultent de l'observation générale précédente :

$R=0,75$ et $SFEp/P=1$, $R=1$ et $SFEp/P \geq 3$ avec des segments de droite.

Au total, le modèle pratique d'estimation du potentiel qualitatif du raisin est :

$$\text{Potentiel Qualitatif du Raisin} = S \cdot C \cdot R$$

Les valeurs fournies par ce modèle sont en accord avec les niveaux de qualité observés dans le cadre du réseau « conduite en zone méditerranéenne française » dont les résultats sont à la base de la construction du modèle ; mais

la validation du modèle doit se faire à partir d'autres données.

En conclusion, il est proposé de tester ce modèle dans de nombreux vignobles afin de le perfectionner et de l'adapter, en profitant du cadre du GESCO.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CARBONNEAU A., 1995. La Surface Foliaire Exposée potentielle. Guide pour sa mesure. *Progr. Agric. Vitic.*, **112** (9), 204-212.
- CARBONNEAU A., 1998. Irrigation, vignoble et produits de la vigne. In *Traité d'irrigation*, Lavoisier, Paris Ed., 257-276.
- CARBONNEAU A., 1999a. Système de conduite du vignoble : résultats du réseau méditerranéen français. *Progr. Agric. Vitic.* (Comité de lecture), 1ère partie 116 (22) 483-485, 2ème partie 116 (23) 503-517.
- CARBONNEAU A., 1999b. Actualités et perspectives en agromonie de la vigne en France (nouvelles architectures « Lyre repliable » et « Lyre-Volume ». *C.R. GESCO*, **11**, 99-110.
- CARBONNEAU A., 2001. Gestion de l'eau dans le vignoble : théorie et pratique. *C.R. GESCO*, **12**, Journée Professionnelle, 3-22.
- RIOU C., CARBONNEAU A. *et al.*, 1994. Le déterminisme climatique de la maturation du raisin : application au zonage de la teneur en sucre dans la communauté européenne. Luxembourg : Office des publications officielles des communautés européennes, 322 p.
- TONIETTO J., 1999. Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France : méthodologie de caractérisation. *Thèse Doctorat Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier*, 233 p.
- TONIETTO J., CARBONNEAU A., 2000. Système de Classification Climatique Multicritères (CCM) Géoviticole. *3e Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola*, Tenerife, 9-12 mayo 2000, tome 2, 1-16.